

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



« 14 » 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

**Методы оптимизации и исследование операций**

по направлению подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Разработка программного обеспечения в цифровой экономике**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

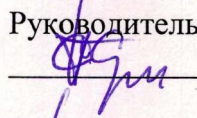
Год приема

**2023**

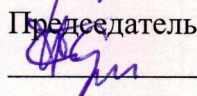
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.02.13

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 С.П. Сущенко

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 – Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

ИОПК-6.3 Выбирает методы моделирования систем, структурирует и анализирует цели и функции систем управления, проводит системный анализ прикладной области.

ИОПК-6.2 Использует методы системного анализа для выявления информационных потребностей пользователей.

ИОПК-6.1 Обладает понятиями и категориями математического моделирования, используемыми при расчете экономических и организационно-технических процессов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-6.3 Способен выбирать методы моделирования систем, структурирует и анализирует цели и функции систем управления, проводит системный анализ прикладной области.

ИОПК-6.2 Знает как использовать методы системного анализа для выявления информационных потребностей пользователей.

ИОПК-6.1 Знает понятия и категории математического моделирования, используемыми при расчете экономических и организационно-технических процессов.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у слушателей умения увидеть в своей профессиональной деятельности оптимизационную задачу, математически корректно ее сформулировать, выбрать подходящий метод решения с помощью типовых пакетов прикладных программ, проанализировать полученный результат с точки зрения применимости и устойчивости.

Задачи дисциплины:

– знать, понимать и применять базовый математический аппарат линейного и динамического программирования;

– уметь решать модельные задачи линейного программирования с помощью пакетов и библиотек стандартных программ;

– знать и понимать фундаментальные принципы динамического программирования;

– знать основные понятия нелинейного, выпуклого, квадратичного и динамического программирования, теорему Куна – Таккера, метод Вульфа;

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль Математика.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Четвертый - зачет, пятый семестр- экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Алгебра и геометрия», «Теория графов», «Основы программирования».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа, из которых:

-лекции: 64 ч.

-лабораторные: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Предмет исследования операций. Краткий исторический очерк. Методология операционного исследования.

Тема 2. Примеры и математическая модель задачи линейного программирования. Задача о производственном плане. Задача о диете. Каноническая форма, приведение к канонической форме. Графическая интерпретация задачи линейного программирования.

Тема 3. Повторение специфических тем линейной алгебры. Преобразование Жордана для решения задач линейной алгебры. Линейные (векторные) пространства. Решение систем линейных уравнений как процесс последовательного замещения векторов в базисе. Выпуклые множества в линейных пространствах.

#### Тема 4. Симплексный метод.

Свойства планов задачи линейного программирования. Теория симплексного метода. Практический алгоритм симплексного метода. Метод искусственного базиса.

#### Тема 5. Теория двойственности

Симметричные двойственные задачи. Несимметричные двойственные задачи. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности. Экономическая интерпретация двойственных переменных и двойственных условий.

#### Тема 6. Транспортная задача

Постановка и формы записи транспортной задачи. Свойства транспортной задачи. Построение исходных опорных планов. Критерий оптимальности транспортной задачи. Переход к новому опорному плану. Построение исходных опорных планов. Критерий оптимальности транспортной задачи. Переход к новому опорному плану.

#### Тема 7. Задача о назначении

Постановка и формализация. Свойства задачи о назначении. Независимые нули и паросочетания. Практический алгоритм венгерского метода.

#### Тема 8. Дискретное линейное программирование

Классификация задач и методов дискретного линейного программирования. Методы отсечения. Метод ветвей и границ.

#### Тема 9. Динамическое программирование

Основные принципы динамического программирования на примере задачи о кратчайшем пути. Функция Беллмана. Уравнение Беллмана. Задача об инвестициях.

#### Тема 10. Теория выпуклого программирования

Евклидово пространство. Выпуклые функции и их свойства. Классические задачи оптимизации. Теорема Куна – Таккера. Дифференциальные условия Куна – Таккера и их геометрическая интерпретация. Квадратичное программирование. Метод Вульфа.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения лабораторных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Текущий контроль по лабораторным работам осуществляется в виде обсуждения алгоритма и интерпретации результатов его работы.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в четвертом семестре проводится в форме лабораторных работ. Экзамен в пятом семестре проводится в форме тестирования в среде LMS Moodle. Тест содержит 21 вопрос, проверяющих ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

К экзамену допускаются студенты, сдавшие лабораторные работы.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература:

- Агарков А.П. Экономика и управление на предприятии / А.П. Агарков [и др.]. – М.: Дашков и Ко, 2021. – 400 с.
- Менеджмент: Учебник для бакалавров / Е. Л. Маслова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2022. – 336 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=51388>

### б) дополнительная литература:

- Основы теории управления: Учебное пособие/А.П. Балашов - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 280 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=49191>

### в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru)
- Официальный сайт Всемирного банка - [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

## 13. Перечень информационных технологий

### а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

### б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### в) профессиональные базы данных (при наличии):

- Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

#### **15. Информация о разработчиках**

Гладких Борис Афанасьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики.